ECN33101SP/SPV/SPR

1.製品概要

1.1　概要

(1)本ICは、U,V,Wの3つの制御信号によってモータを駆動できます。

(2)IC内部でデッドタイムを生成し、3つの入力信号から6つの出力制御信号を生成します。

(3)下アームIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)のU,V,Wにエミッタ端子を設置しており、3シャント方式のモータ制御に適用できます。

(4)AC100～115Vに対応しており、ICの定格は250V/1.4Aです。

(5)独自の誘電体分離技術によってラッチアップフリー構造としています。

1.2　機能・特徴

(1)3入力対応

(2)デッドタイム生成機能内蔵(上下アーム短絡防止)

(3)3シャント方式対応

(4)出力オールオフ入力端子付き

(5)Fault出力端子付き

(6)チャージポンプ回路内蔵

(7)5V電源内蔵

(8)過電流保護機能内蔵

(9)15_VCC不足電圧保護機能内蔵

ECN33101SP/SPV/SPR

1.3 回路ブロック

図1.3.1に示します。太枠内がECN33101です。

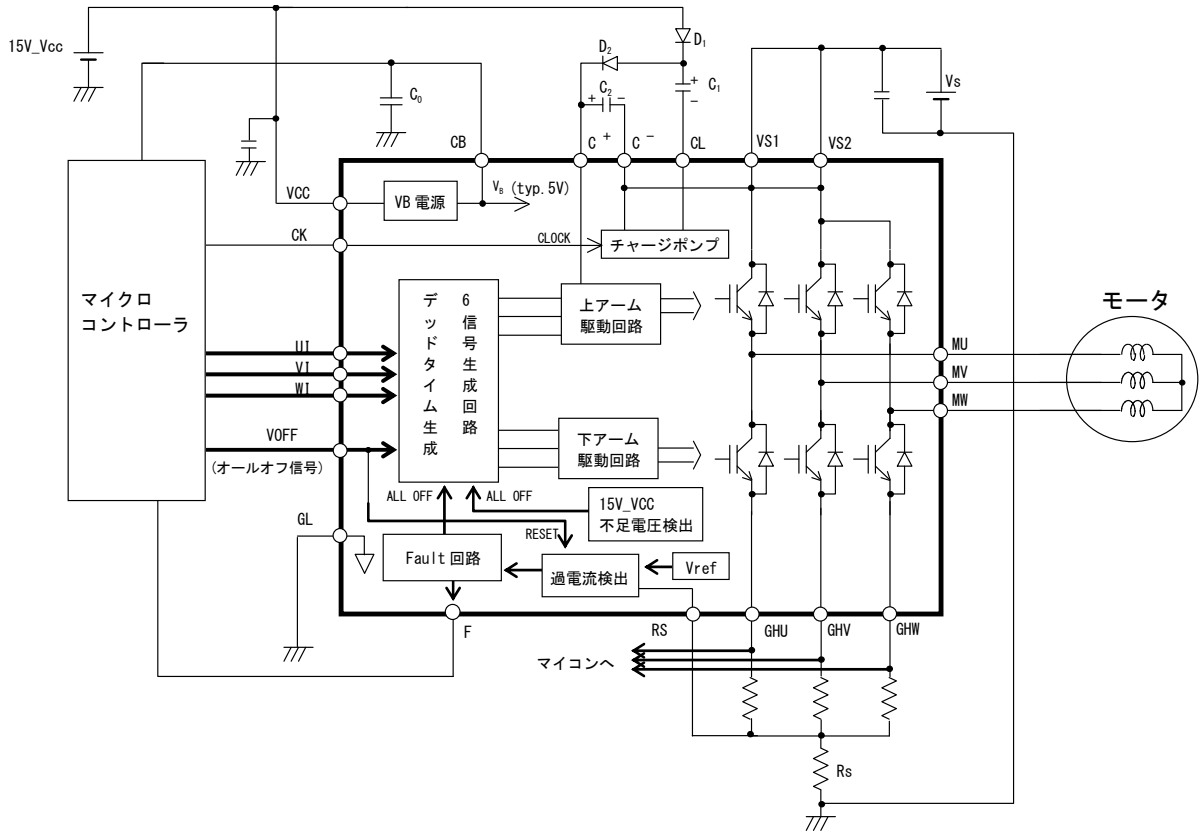
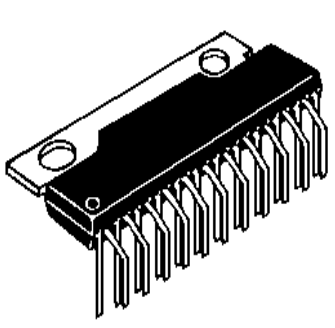
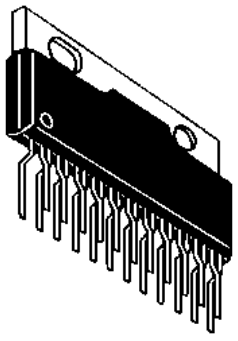


図1.3.1 回路ブロック

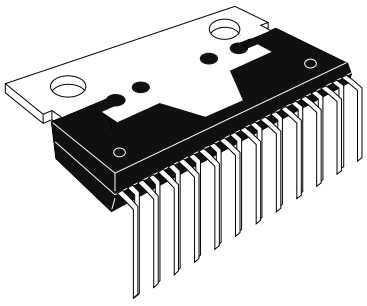
1.4 外形



ECN33101SP
(パッケージタイプ:SP-23TA)



ECN33101SPV
(パッケージタイプ:SP-23TB)



ECN33101SPR
(パッケージタイプ:SP-23TR)

図1.4.1 ECN33101の型式と外形

ECN33101SP/SPV/SPR

2.仕様

2.1　最大定格

表2.1.1　最大定格　　条件:Ta=25℃

No.	項　　目		記　号	端　子	定格値	単位	備考
1	出力素子耐圧		VSM	VS1,VS2 MU,MV,MW	250	V	
2	電源電圧		15V_VCC	VCC	18	V	
3	C+_C-間端子電圧		VCPM	C+,C-	18	V	
4	入力端子電圧		VIN	UI,VI,WI CK,RS,VOFF	-0.5～VB+0.5	V	
5	出力電流	パルス	IP	MU,MV,MW	1.4	A	注1
6		DC	IDC		1.0		
7	VB電源出力電流		IBMAX	CB	50	mA	
8	動作接合温度範囲		Tjop	ー	-20～+135	℃	注2
9	保存温度範囲		Tstg	ー	-40～+150	℃	

注1.Tj=25℃で本ICがカットオフできる出力電流値を示します。

注2.熱抵抗

(1)接合ーケース間　Rjc=4℃/W

(2)接合ー周囲温度間 Rja=40℃/W

ECN33101SP/SPV/SPR

2.2 電気的特性

記号添字Tは上アーム、添字Bは下アームデバイスを示します。

表2.2.1 電気的特性　　条件:Ta=25℃

No.	項目		記号	端子	Min.	Typ.	Max.	単位	条件	
1	スタンバイ電流		ISH	VS1,VS2	―	0.15	1.0	mA	VOFF=0V,CK=0V	
2			ICC	VCC	―	3	10	mA	VS=141V,VCC=15V,IB=0A	
3	出力電圧降下		VONT	MU,MV,MW	―	2.0	3.0	V	I=0.7A,VCC=15V	
4			VONB	MU,MV,MW	―	2.0	3.0	V	I=0.7A,VCC=15V	
5	出力遅延時間	ターンオン	TdONT	MU,MV,MW	―	2.0	3.0	μs	VS=141V,VCC=15V	
6			TdONB	MU,MV,MW	―	2.0	3.0	μs	I=0.7A	
7		ターンオフ	TdOFFT	MU,MV,MW	―	1.0	2.0	μs	抵抗負荷	
8			TdOFFB	MU,MV,MW	―	1.0	2.0	μs		
9	デッドタイム	上アームオン	TDT	MU,MV,MW	0.3	1.0	1.8	μs	VS=141V,VCC=15V,I=0.7A	
10		下アームオン	TDB	MU,MV,MW	0.3	1.0	1.8	μs	抵抗負荷　注1	
11	還流ダイオード順電圧降下		VFDT	MU,MV,MW	―	2.0	2.5	V	I=0.7A	
12			VFDB	MU,MV,MW	―	2.0	2.5	V		
13	過電流保護基準電圧		Vref	RS	0.45	0.5	0.55	V	VCC=15V	
14	過電流保護遅延時間		Tref	RS	―	4.0	6.0	μs	VCC=15V	
15	UI,VI,WI,VOFF,CK端子	入力電圧	VIH	UI,VI,WI,VOFF,CK	2.5	―	―	V	VCC=15V	
16			VIL		―	―	1.0	V		
17		入力電流	IIL		-10	―	―	μA	入力=0V VCC=15V	プルダウン抵抗
18			IIH		―	―	100	μA	入力=4.5V VCC=15V	注2
19	RS端子入力電流		IILRS	RS	-100	―	―	μA	RS=0V プルアップ抵抗　注3	
20	VB電源	出力電圧	VB	CB	4.5	5.0	5.5	V	VCC=15V,IB=0A	
21		出力電流	IB	CB	―	―	45	mA	VCC=15V	
22	LVSD	動作電圧	LVSDON	VCC,MU,MV,MW	11.0	11.7	12.5	V	注4	
23		回復電圧	LVSDOFF		11.5	12.2	13.0	V		
24	F端子出力抵抗		ROP	F	―	2.0	4.0	kΩ	I=1mA,VCC=15V　注5	
25			RON	F	―	0.7	1.5	kΩ	I=-1mA,VCC=15V　注5	
26	Faultリセット遅延時間		tflrs	F	―	15	30	μs	VCC=15V	
27	オールオフ動作遅延時間		taoff	VOFF	―	2.0	4.0	μs	VCC=15V	

注１．デッドタイムの定義を図2.4.2.1に示します。No.9,10の記載値はICの実力値に基づいており、必ずしもNo.5～8の記載値から算出したものとは一致しません。

注２．プルダウン抵抗は、typ.200kΩです。等価回路を図2.2.1に示します。

注３．プルアップ抵抗は、typ.200kΩです。等価回路を図2.2.2に示します。

注４．LVSD;15V_VCC不足電圧検出。

注５．　等価回路を図2.2.3に示します。

2.3 動作条件

表2.3.1 動作条件

No.	項目	記号	端子	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
1	動作電源電圧	VSop	VS1,VS2	15	―	185	V	
2		VCCop	VCC	13.5	15	16.5	V	
3	クロック入力周波数	Fck	CK	12	―	22	kHz	
4	PWM入力周波数	Fpwm	UI,VI,WI	12	―	22	kHz	
5	GH端子電圧	Vgh	GHU,GHV,GHW	-1.0	―	1.0	V	GL端子基準

ECN33101SP/SPV/SPR

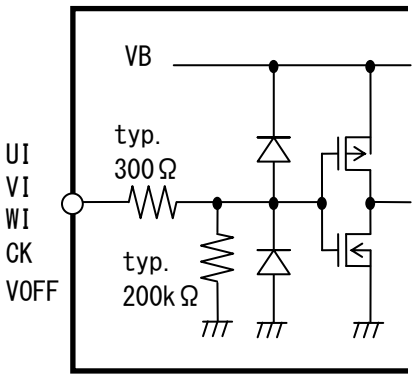


図 2.2.1　UI,VI,WI,CK,VOFF 端子の等価回路

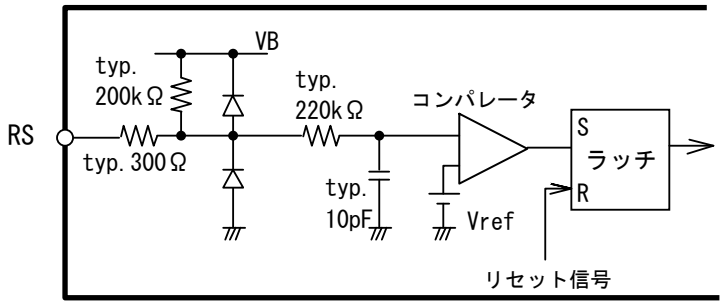


図 2.2.2　RS 端子の等価回路

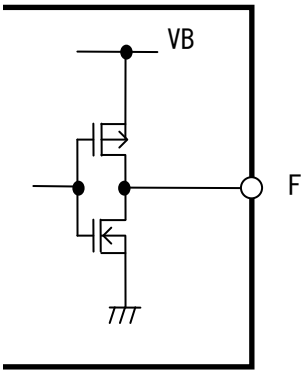


図 2.2.3　F 端子の等価回路

2.4 機能，動作

2.4.1 真理値表

表2.4.1.1 真理値表

適用端子	入力	上アーム出力	下アーム出力
UI,VI,WI	L	OFF	ON
	H	ON	OFF
VOFF	L	ALL OFF	
	H	UI,VI,WI入力に従う	

2.4.2 デッドタイム

本ICは3つの入力信号(UI,VI,WI)に対応して、デッドタイム付きの6つの信号を生成し出力IGBTを制御します。

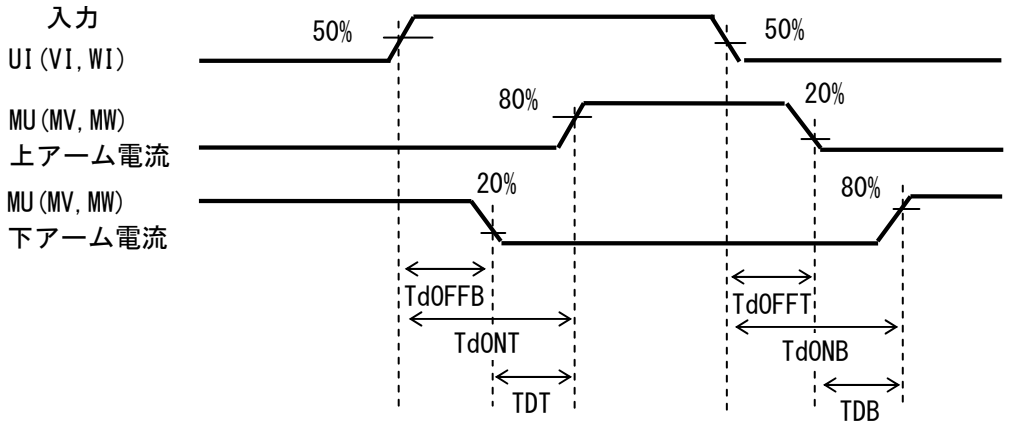


図2.4.2.1 デッドタイムの定義(抵抗負荷)

2.4.3 出力オールオフ動作

VOFF端子に“L”を入力すると、全てのIGBTがオフします。VOFF端子入力“H”で、UI,VI,WI,RSの入力信号にしたがって動作します。

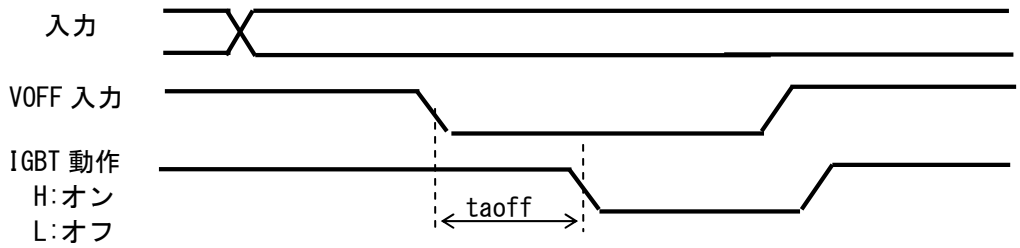


図2.4.3.1 taoffの定義

2.4.4　過電流保護動作

本ICは、RS端子の電圧で電流を検出します。端子電圧が内部検出回路のVref(typ. 0.5V)を超えると、上下アーム出力IGBTをオールオフ状態とし、F端子に“L”を出力します。

過電流保護動作後のリセットは、VOFF端子に“L”を入力してください。本入力によりF端子はFaultリセット遅延時間(tflrs)経過後“H”を出力します。なお、VOFF“L”の期間は、Faultリセット遅延時間以上としてください。

再起動の際は、VOFF端子に“H”を入力してください。

15V_VCC投入直後は、過電流保護動作状態となる場合があります。この場合、リセットを実施してください。

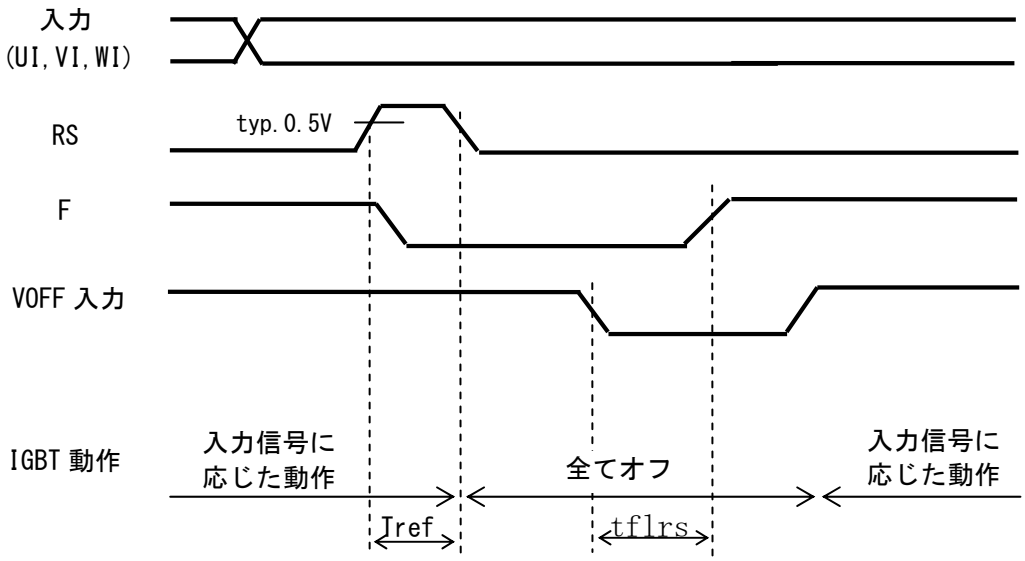


図2.4.4.1　Tref,tflrsの定義

2.4.5　15V_VCC不足電圧検出動作

15V_VCC電圧が低下し、LVSD動作電圧(LVSDON)以下になると、上下アーム出力IGBTをオールオフ状態とします。VCCが上昇すると、LVSD回復電圧(LVSDOFF)以上で出力オールオフ状態を解除します。

2.4.6　スタンバイ時の入力信号処理

スタンバイ時は、VOFFおよびCK端子を“L”としてください。

2.4.7　クロック信号

CK端子には、以下の仕様のクロック信号を入力してください。

・Hレベル=VB, Lレベル=0V, Duty=50%

ECN33101SP/SPV/SPR

3.標準アプリケーション

3.1　外付け部品

表3.1.1　外付け部品

部　品	標　準　値	目　　的	備　　考
C0	1.0μF ± 20%	内蔵VB電源平滑用	ストレス電圧VB(=5.5V)
C1,C2	1.0μF ± 20%	チャージポンプ用	ストレス電圧は15V_VCC
D1,D2	400V,1.0A trr≦100ns	チャージポンプ用	
Rs	注1	過電流保護設定用	

注1.過電流検出値は、次式で求めます。

IO ＝ Vref / Rs　(A)

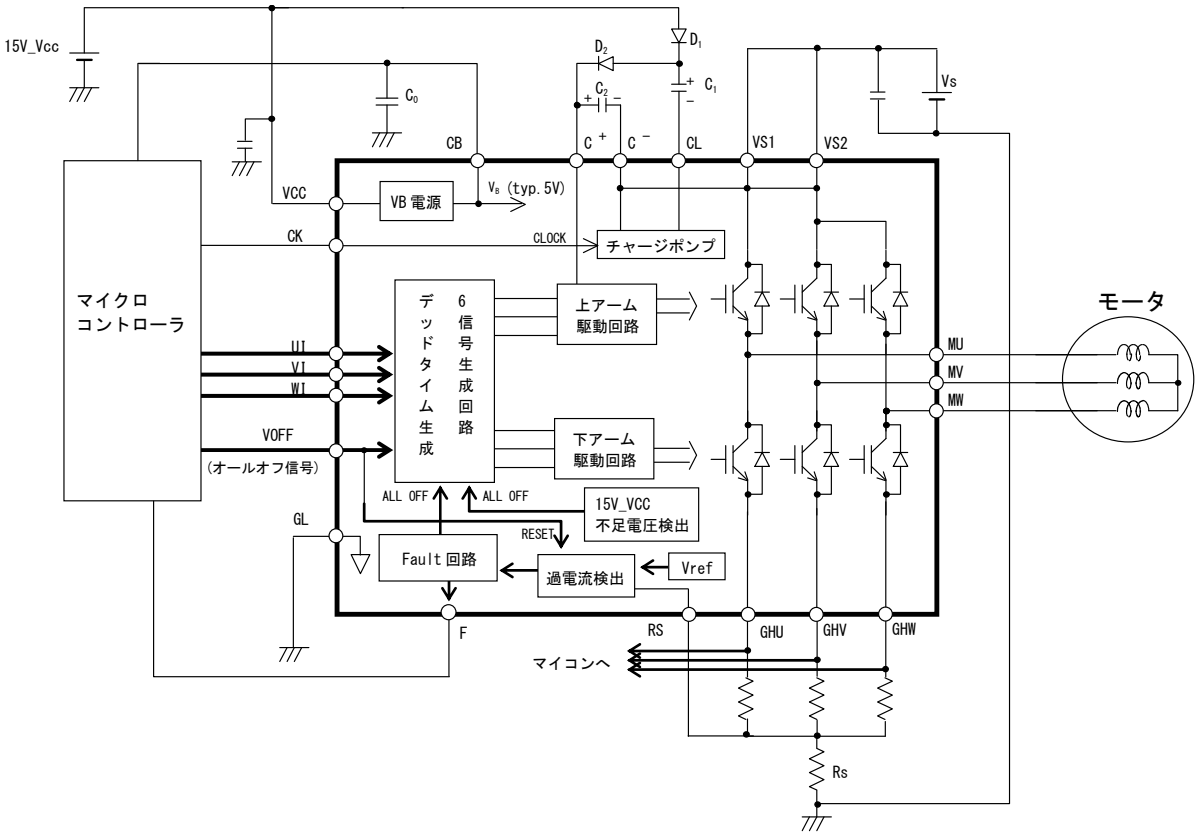


図3.1.1　回路ブロック　(太枠内:ECN33101)

3.2　入力端子(UI,VI,WI,VOFF,CK)

入力端子は高インピーダンスのため、ノイズの影響を受ける可能性があります。ノイズが観測される場合は、抵抗またはコンデンサの設置、もしくは両者を設置してください。

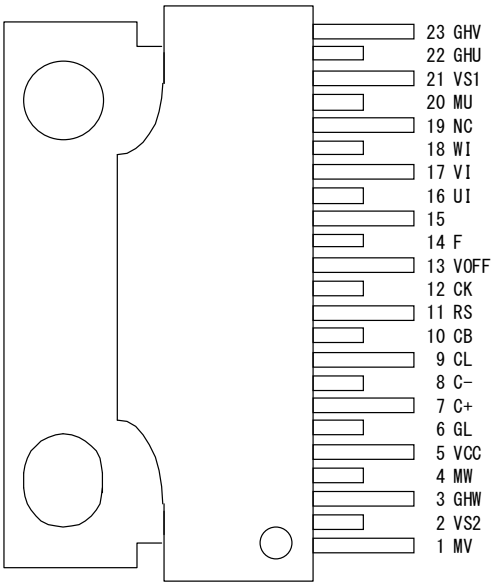
・抵抗　　;GL端子との間にプルダウン抵抗　5.6kΩ±5%

・コンデンサ;入力端子(UI,VI,WI,CK)に近接してセラミックコンデンサ　470pF±20%

入力端子(VOFF)に近接してセラミックコンデンサ　0.01μF±20%

ECN33101SP/SPV/SPR

4.端子配置



（レジン面）

図4.1　端子配置

5.端子説明

表5.1　端子説明

端子番号	端子記号	端子の説明	備考
1	MV	V相出力端子。	注1
2	VS2	V相、W相上アームIGBTの電源端子。	注1,注2
3	GHW	W相下アームIGBTのエミッタおよびFWDのアノード端子。	
4	MW	W相出力端子。	注1
5	VCC	制御系電源端子	
6	GL	制御系グランド端子。	
7	C+	チャージポンプ回路用、上アーム駆動回路電源端子。	注1
8	C-	チャージポンプ回路用端子。	注1,注2
9	CL	チャージポンプ回路用端子。	注1
10	CB	内蔵VB電源端子。	
11	RS	過電流保護検出信号入力端子。	
12	CK	クロック入力端子。	
13	VOFF	オールオフ制御入力端子。	
14	F	Fault信号出力端子。	
15	―	キット製品(ECN39100シリーズ)専用フィードバック信号出力端子。 オープンとしてください。	
16	UI	U相制御入力端子。	
17	VI	V相制御入力端子。	
18	WI	W相制御入力端子。	
19	NC	未接続端子。	注3
20	MU	U相出力端子。	注1
21	VS1	U相上アームIGBTの電源端子。	注1,注2
22	GHU	U相下アームIGBTのエミッタおよびFWDのアノード端子。	
23	GHV	V相下アームIGBTのエミッタおよびFWDのアノード端子。	

注１．　高圧系端子です。

注２．　VS1,VS2,C-端子はIC内部で接続しています。ただし、VS1とVS2は外部で接続してください。

注３．　内部チップとは接続していません。

ECN33101SP/SPV/SPR

6. 検査

Ta=25±5℃での全数検査を実施します。

7. ご使用上の注意事項

7.1 取り付け

放熱板に取り付ける場合、ねじの締め付けトルクは0.39～0.78N･mでご使用ください。
タブ部は半田付けしないでください。

7.2 静電気対策

(a)ICは、電気によるダメージから保護するように、取扱い上の注意が必要です。IC運搬用の容器、治具は、輸送中の振動等外部からの影響によって帯電しないものとしてください。導電性容器を用いるなど有効な手段をとってください。
(b)作業台、機械装置、測定器などICが触れるものは接地してください。
(c)人体衣服に帯電した静電気による破壊を防止するため、IC取扱い中は人体を高抵抗(100kΩ～1MΩ程度)を介して接地してください。
(d)他の高分子化合物と摩擦が生じないようにしてください。
(e)ICを実装したプリント板を移動する場合には、振動や摩擦が生じないようにするとともに、端子を短絡して同電位にするなどの配慮が必要です。
(f)基板への実装工程では、加湿器などを用い相対湿度を45～75%程度に維持することが必要です。また、湿度管理が困難な場合は空気イオン化ブロア(イオナイザーともいう)などの併用が有効です。

7.3 ピン間絶縁距離

高電圧が印加されるピン(No.1-2間、2-3間、3-4間、4-5間、6-7間、8-9間、9-10間、18-20間、 20-21間、21-22間)には、コーティング処理またはモールドを施してください。

7.4 出力短絡保護

本ICには、出力の短絡(負荷短絡、地絡など)に対する保護機能は内蔵されていません。出力短絡が生じると、ICが破壊する場合がありますので、外部で保護をしてください。

7.5 絶対最大定格

本製品を用いる電子回路の設計にあたっては、使用上いかなる外部条件の変動においても、本仕様書で指定された『絶対最大定格』を超えないようにしてください。絶対最大定格を超えた場合は、本製品が故障または破壊する恐れがあります。絶対最大定格値を超えて使用した場合の本製品の故障および二次的損失については、当社はその責任を負いません。

7.6 ディレーティング設計

信頼性確保のため、『絶対最大定格』の範囲内においても、高負荷(高温、高電圧、大電流)での連続使用は避け、ディレーティング設計を行ってください。

7.7 安全設計

本製品は、偶発的または予期せぬサージ電圧などによって故障する場合がありますので、故障しても拡大被害が出ないような冗長設計、誤動作防止設計など安全設計を図ってください。

ECN33101SP/SPV/SPR

7.8　用途

本製品は、極めて高い信頼性が要求される用途(原子力制御用、航空宇宙用、交通機器、ライフサポート関連の医療機器、燃焼制御機器、各種安全機器など)に使用できるように製造されているわけではありません。

本製品を上記のような用途に組み込むことは、お客様のリスクでなされることと解釈します。当社は、製品の使用用途に関する支援、お客様の製品の設計、性能について責任を負うものではありません。

そのような場合には、特に高信頼性が確保された半導体デバイスの使用、および使用側でフェイルセイフを配慮した回路かつ/もしくは製品の安全性確保をしてください。(半導体デバイスが故障すると、半導体デバイスあるいは配線、配線パターンなどが発煙、発火する恐れがあります。また、半導体デバイス自身が破裂する恐れがあります。)

7.9　半田付け

フロー半田※のピーク温度は 260℃以下、浸漬時間は 10 秒以下としてください。

実装によるストレスが大きい(予備加熱による長時間の温度上昇や、実装による応力など)場合、ICの劣化、または破壊の原因となる可能性があります。基板実装後、システムとして確認してください。

※フロー半田;リード端子のみ半田槽に入り、樹脂およびタブ部は半田槽に入りません。

7.10　その他

上記以外の製品を取り扱ううえでの注意事項については、必ず最新版の「高耐圧ＩＣ取扱説明書」を参照してください。

8.運用

(1)当社は、本製品を販売するに際し、本仕様書に記載された性能を有することを保証しています。検査およびその他の品質管理技法は、当社が本仕様書に記載されている仕様を満たすために必要な範囲で行われています。各デバイスのパラメータに関する特定の検査は、法律がそれらの実行を義務付けている場合を除き、必ずしも行われていません。

(2)納入後1ヵ月以内に、本製品が本仕様書に記載された性能を満足しない場合、当該ロットを全数再選別、再納入するものとします。ただし、納入後1ヵ月を超えた製品は対象外です。

(3)本製品を使用しているお客様の製品に関与した市場不良に対して、当社は補償の義務を負いません。したがって、お客様の製品について市場不良が発生した場合は当社の補償対象外となります。ただし、当社の責任が明確なもので本仕様書の特性を満足しないものについては、納入後1年以内に補償要求された場合に限り、代品納入または相当金額を上限として補償します。

(4)当社は、製品仕様の変更や製品生産を中止する権利を有し、予告なく製品仕様の変更や生産の中止をする場合があります。購買を1年以上中断している場合、生産が中止されていないこと、また仕様が最新のものであることをご確認のうえ、発注してください。

(5)本製品仕様書に記載された情報･製品や、回路の使用に起因する損害、または特許権など権利の侵害に関しては、株式会社 日立パワーデバイスは一切その責任を負いません。

(6)本製品仕様書は、第三者または株式会社 日立パワーデバイスの特許権などの権利の実施権を許諾するものではありません。

(7)本製品仕様書の一部または全部を当社に無断で転載、または複製することを堅くお断りします。

(8)本製品仕様書に記載された製品(技術)を、以下のように提供したり使用することを禁止します。

(a) 国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供すること。

(b)上記の目的で自ら使用したり、第三者に使用させること。

なお、輸出される場合は、外為法の定めるところに従い、必要な手続きをとってください。

ECN33101SP/SPV/SPR

◆補足・参考資料

以下の記載の内容を熟読のうえ、使用してください。

1. 安全動作領域

出力端子の電圧・電流がスイッチング時において、図1.1の安全動作領域内となる範囲で使用してください。

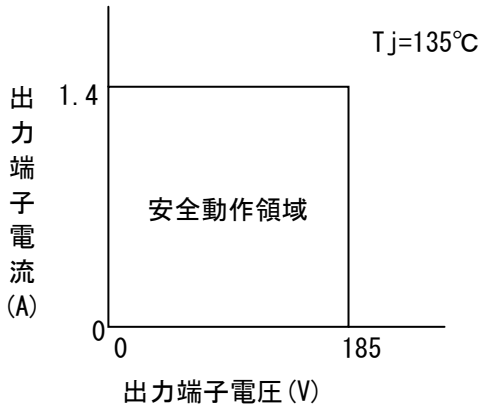


図 1.1　安全動作領域

2. 最大定格に対するディレーティング

以下に、信頼性設計上考慮すべきディレーティング基準例を示します。

(a)温度；接合温度Tjは、110℃以下としてください。

(b)電圧；VS電源電圧は、185V以下としてください。

3. 電源シーケンス

電源シーケンスは下記としてください。

・投入時　;VCC立ち上げ→VS立ち上げ→CK端子へクロック入力→VOFF端子“H”入力
・遮断時　;VOFF端子“L”入力→CK端子へのクロック入力停止→VS立ち下げ→VCC立ち下げ

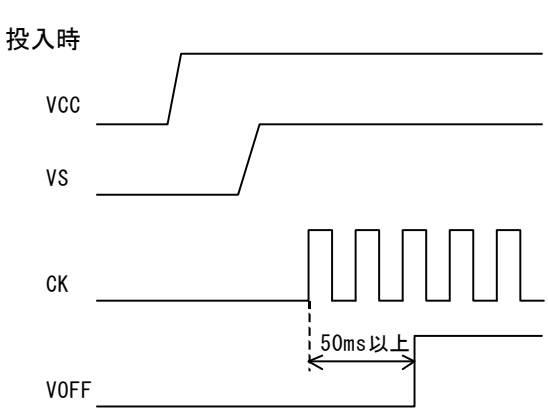


図3.1　投入時電源シーケンス

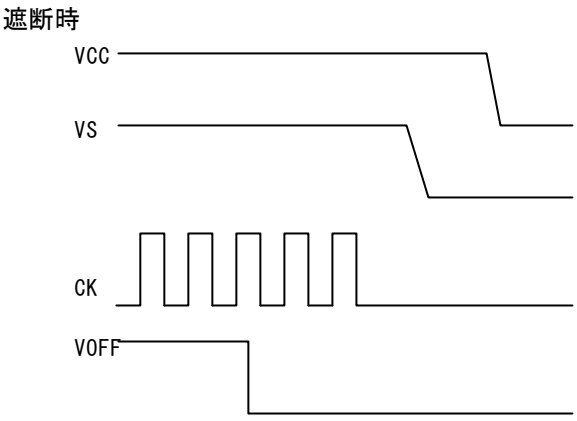


図3.2　遮断時電源シーケンス

ECN33101SP/SPV/SPR

4. パッケージ外形寸法

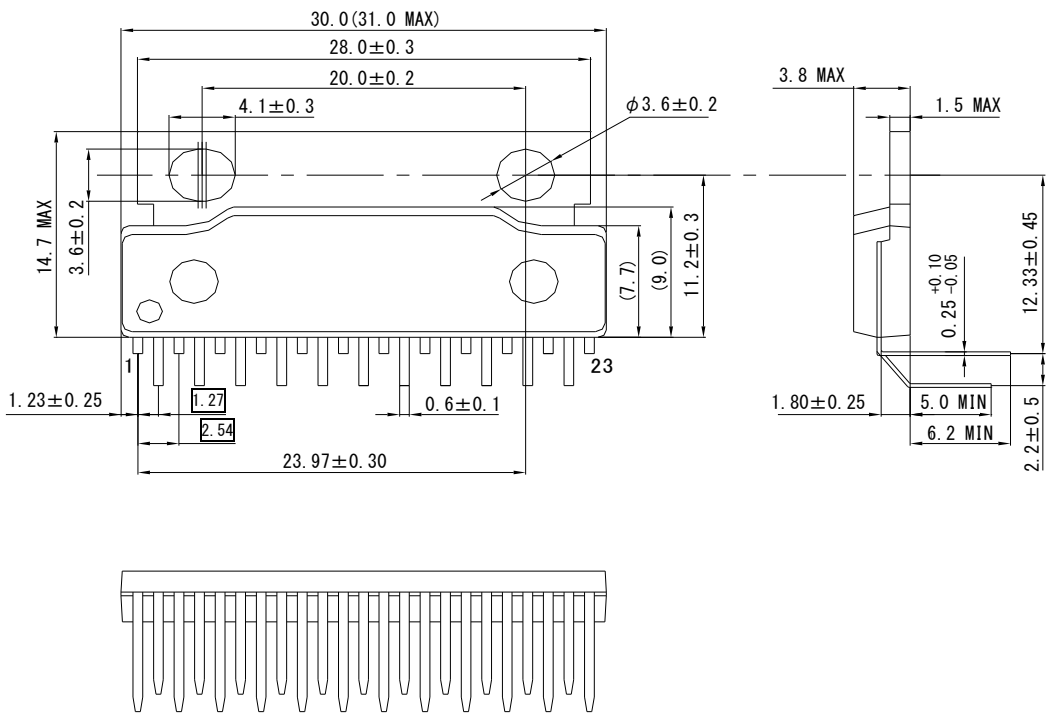
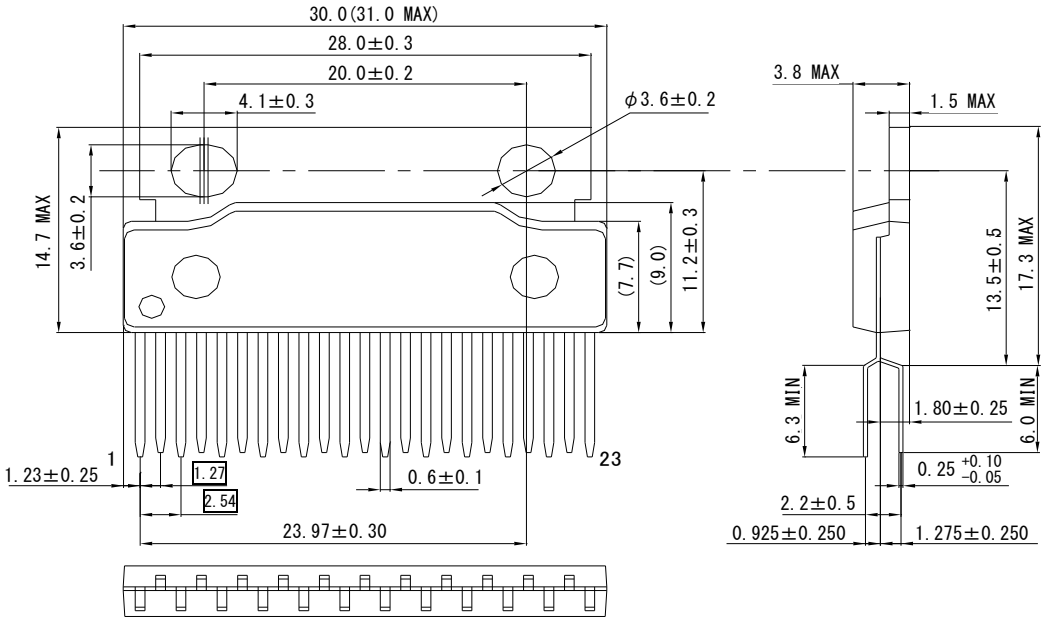
パッケージ	外形寸法
SP (SP-23TA)	
SPV (SP-23TB)	

図4.1　パッケージ外形寸法(SP, SPV)

ECN33101SP/SPV/SPR

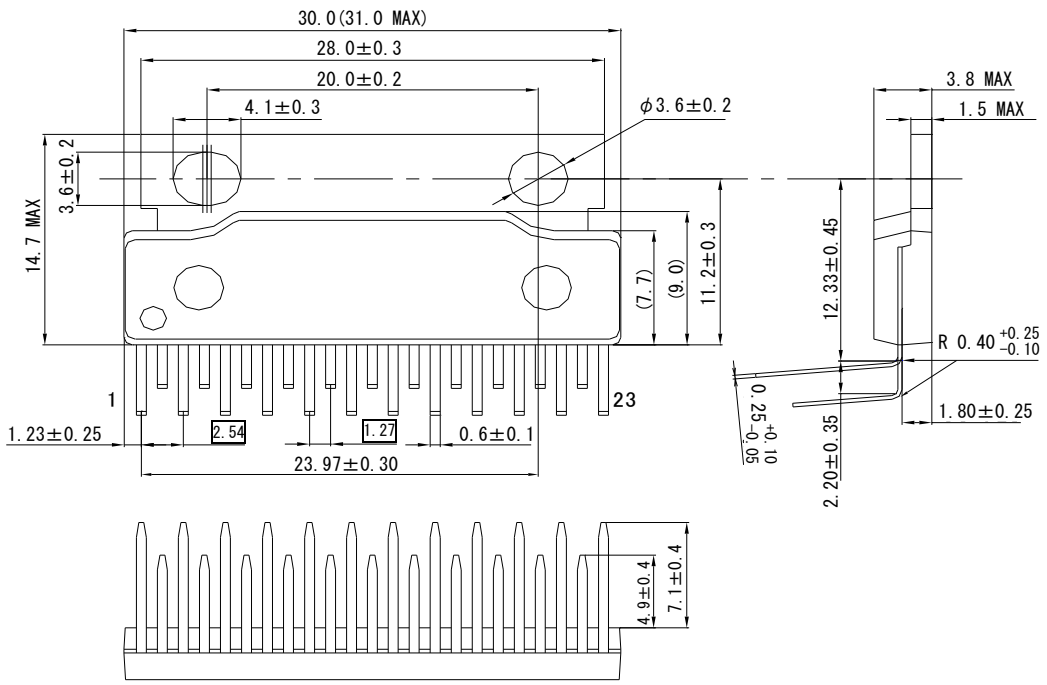
パッケージ	外形寸法
SPR (SP-23TR)	

図4.2　パッケージ外形寸法(SPR)

安全上のご注意とお願い

半導体デバイスの取り扱いを誤ると故障の原因となりますので、使用する前に必ず最新版の「高耐圧ＩＣ取扱説明書」を熟読し、正しくご使用下さい。

⚠ 本資料のこの記号は注意を促す内容がある事を告げるものです。

⚠ **注意** この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

⚠ 注意

(1) 半導体デバイスを用いる電子回路の設計に当たっては、使用上いかなる外部条件の変動においても、そのデバイスに指定された『絶対最大定格』を超えないようにしてください。
またパルス的用途の場合はさらに『安全動作領域（ＳＯＡ）』の定格を超えないようにして下さい。

(2) 半導体デバイスは偶発的または予期せぬサージ電圧などにより故障する場合がありますので、故障しても拡大被害が出ないような冗長設計、誤動作防止設計など安全設計に十分ご注意ください。

(3) 極めて高い信頼性が要求される用途（原子力制御用、航空宇宙用、交通機器、ライフサポート関連の医療機器、燃焼制御機器、各種安全機器など）に使用される場合には、特に高信頼性が確保された半導体デバイスの使用および使用側でフエイルセイフなどを配慮した安全性確保をしてください。または当社営業窓口にご照会ください。

（半導体デバイスが故障すると、結果として半導体デバイスあるいは配線、配線パターンなどが発煙、発火、または半導体デバイスが破裂する場合があります。）

お願い

1. 本データシートはパワー半導体デバイス（以下製品と呼ぶ）の仕様、特性図表、外形寸法図および使用上の注意事項について掲載した、部品選定のための資料です。
2. 本データシートに掲載されてある製品の仕様、寸法などは特性向上のため予告なく変更する場合があります。ご注文の際は必要に応じ当社営業窓口にご連絡いただき、最新の仕様および使用上のご注意を記した仕様書またはカタログをご参照ください。
3. 本データシートに記載された情報･製品や回路の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては、株式会社 日立製作所は一切その責任を負いません。
4. 最大絶対定格値を超えてご使用された場合の半導体デバイスの故障および二次的損害につきましては、弊社はその責任を負いません。
5. 本データシートによって第三者または株式会社 日立製作所の特許権その他権利の実施権を許諾するものではありません。
6. 本データシートの一部または全部を当社に無断で、転載または複製することを堅くお断りします。
7. 本データシートに記載された製品（技術）を国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようお願いします。なお、輸出等される場合は外為法の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。

最新情報（各製品の個別仕様やアプリケーションに関する詳細）は、Webサイトをご参照ください。 不明な場合は、当社営業窓口までお問い合わせください。

http://www.hitachi-power-semiconductor-device.co.jp